



IMPLICAÇÃO DAS CONCEPÇÕES DA CIÊNCIA PARA OS SABERES DOCENTES

Míriam Martinez Guerra*

RESUMO

Neste artigo, a partir de vozes teórico-metodológicas advindas da Educação e da Linguística Aplicada, objetiva-se abordar a complexa trama em que as concepções de homem, mundo e ciência entrecruzam com paradigmas ancorados em diferentes tempos-espacos. Essas compreensões refletem nas formas como se têm construído os saberes na docência. No contexto de ensino e aprendizagem atual, dentre os inúmeros saberes construídos pelo profissional docente, parece ser urgente que o letramento do professor compreenda o pensamento complexo como parte relevante de seu saber-fazer no contexto situado que é o seu local de trabalho.

Palavras-chave: Mudanças paradigmáticas. Complexidade. Letramento do professor.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ao longo da história dos conhecimentos do homem, tem-se formulado diferentes concepções de mundo, de homem e de ciência. Essas concepções têm contribuído significativamente para o avanço tecnológico e para as transformações nas práticas culturais dos homens em seus grupos sociais.

Sempre tivemos a necessidade da inventividade, da busca por conhecimento intelectual e prático. Para Khun (2003), o desejo que há no homem por testar seus conhecimentos vem da vontade de ser útil, da excitação advinda da exploração de um novo território.

* Graduada em Letras (UNICLAR) e em Pedagogia (UNESP). Mestre em Letras (UFT). Doutoranda em Linguística Aplicada (UNICAMP - IEL).

Ainda que o conhecimento prático seja altamente relevante para nossas sociedades, é o conhecimento intelectualizado que é o ‘hegemônico’, legitimado e praticado por certos grupos na sociedade, não por todos. Logo, quem faz ciência é aquele que é conhecedor de saberes hegemônicos, presentes no modelo ou paradigma vigente num determinado momento histórico. O estudante é um potencial cientista em treinamento, está preso num modelo de ciência que lhe entra pelos poros no seu dia a dia acadêmico.

Ao olhar uma carta topográfica o estudante vê linhas sobre o papel; o cartógrafo vê a representação de um terreno [...]. Somente depois de várias dessas transformações de visão é que o estudante se torna um habitante do mundo do cientista (KHUN, 2003, p. 148).

O processo de escolarização traz modos de ser, fazer, sentir e ver próprios do lugar acadêmico, que paira sob um determinado paradigma no qual o grupo acadêmico se ancora. Há, para Khun (2003), a necessidade de um paradigma para sustentar os conhecimentos que nascem.

No mundo da ciência, o trabalho que envolve a descoberta ou a ressignificação de uma ‘verdade’ deve ser desenvolvido em meio a diversas vozes sociais¹ (MEY, 2001) que, em conjunto, gritam ao mundo para serem ouvidas. Esse trabalho não é solitário. Uma episteme não avança sem a outra, diz Fazenda (2003), ao discutir o fenômeno da interdisciplinaridade. Como já dizia João Cabral de Melo Neto (1966) – um galo não tece uma manhã: ele precisará sempre de outros galos. O paradigma emergente pode ser visto como a representação de muitas vozes, que buscam se consolidar no mundo científico.

A construção do saber científico (e dos paradigmas que ancoram esses saberes) representa fruto do trabalho desenvolvido por grupos de pessoas que (com)partilham de concepções semelhantes, em relação ao mundo e ao homem. São formas de percepção que se transformam através da histórica, trama tecida ao longo do tempo.

Neste artigo, pretendemos mobilizar conceitos teórico-metodológicos de diferentes áreas do conhecimento, tais como as vozes advindas da Educação e da Linguística Aplicada, com o intuito de abordar a complexa trama em que as concepções de homem, mundo e ciência entrecruzam com paradigmas ancorados em diferentes tempos-espacos. Para tal organizamos o texto em duas partes, conforme consta a seguir.

2 BREVES TRAÇOS HISTÓRICOS – ‘VELHAS’ E ‘NOVAS’ PERCEPÇÕES

¹Jacob Mey (2001), respaldando-se no conceito bakhtiniano de vozes, traz o conceito de ‘vozes sociais’ como representações de textos orais ou escritos presentes na sociedade.

Desde a época Clássica, os filósofos ou devotos do saber – Sócrates, Platão, Aristóteles, dentre outros, segundo Henriques (2011), eram filósofos que concebiam o mundo e o homem de forma integral, não havia separação entre o sujeito e o objeto a ser analisado. A visão predominante na maioria das civilizações era orgânica, pensamento que persistiu até 1500 na maioria das civilizações (CAPRA, 2006).

Até a alta Idade Média, o ser humano era concebido como alguém composto por corpo (*soma*), alma (*psiché* - lugar onde há inteligência ou *nous*) e espírito (*pneuma*). Este último provinha de Deus e a ele retornava. O cosmo era compreendido enquanto mundo ordenado em quatro níveis – o mundo do Inteligível, o da Alma, o dos Astros e o Sensível (SOMMERMAN, 2006). A Ciência subordinava-se à Teologia, coexistiam num mesmo espaço-tempo. As autoridades representantes da visão de mundo orgânico eram Aristóteles e a Igreja. Os cientistas medievais consideravam do mais alto significado as questões referentes a Deus, à alma humana e à ética (CAPRA, 2006).

O século XV significou, simplificado, a ponte entre a Idade Média e o Renascimento, ou seja, entre o período medieval e o período moderno. No século XVII, a ordem tradicional que propunha uma progressão da física à metafísica, que subia dos sentidos à razão (*logos*) e à inteligência (*nous*), sofre uma inversão. Para Sommerman (2006), inverte-se a ordem tradicional do saber filosófico, o método de Descartes parte do saber metafísico da ‘certeza’.

Segundo Morin (2002), o ‘grande paradigma do Ocidente’ foi formulado por Descartes. O paradigma cartesiano trouxe grandes rupturas, separações que influenciaram profundamente o pensamento humano a partir do século XVII. Separações: do sujeito / objeto; alma / corpo; espírito / matéria; qualidade / quantidade; sentimento / razão; finalidade / causalidade; liberdade / determinismo; existência / essência.

No século XVIII, com o Iluminismo e o movimento racionalista, surgem as especialidades, ou seja, a separação definitiva entre as áreas do saber científico nas diferentes áreas – humanas e exatas. Separação consolidada e aprofundada, por meio de fragmentações disciplinares, no século XIX.

Do século XVII ao XIX, duas foram as principais correntes epistemológicas hegemônicas na elite intelectual ocidental: o racionalismo e o empirismo (SOMMERMAN, 2006). Com as lentes do racionalismo (que nos remete à imagem de Descartes, o pai do racionalismo moderno), o conhecimento humano é pautado na razão. Com as lentes do empirismo (Locke sua maior representação), o conhecimento se dá por meio das experiências. Neste momento, o homem é concebido como alguém a ser preenchido, por ser uma ‘tábula

rasa', uma folha em branco a ser escrita por meio de suas experiências (HESSEN, 1970 apud SOMMERMAN, 2006). Do pensamento empirista, surge o positivismo, com Augusto Comte, contribuindo com as grandes marcas deixadas pelas rupturas epistemológicas que respingaram no século XX.

Com as separações relatadas acima, a imagem do ser humano passa a ser a de um corpo vazio, o corpo visto como máquina. Ao longo da história, o homem passa por profundas transformações, influenciado pelo cientificismo e mecanicismo presentes em seu mundo. Mundo também concebido como máquina, fruto do mero acaso da interação de partículas, onde o ser humano é o produto da 'evolução natural' (SOMMERMAN, 2006). As pesquisas de Darwin, no século XIX, baseadas em sua Teoria Evolucionista, emergem e, de modo antropofágico, engolem teorias consideradas ultrapassadas, como a criacionista dos tempos clássicos.

Inúmeras correntes surgiram no século XX - o ceticismo, o subjetivismo, o relativismo, dentre outras que não nos cabe aqui retomar. Mas a visão de mundo cartesiana, assim como os princípios da física newtoniana, até hoje, mantém forte influência sobre o pensamento científico ocidental (CAPRA, 2006).

A visão paradigmática cartesiana do mundo e o método de reduzir fenômenos complexos a seus componentes básicos – o que tem se chamado de método científico - sem dúvida nos levou a descobertas altamente significativas para a humanidade. Houve grande avanço no campo da genética (os códigos genéticos), por exemplo. Por meio desse método (considerado hoje um modelo ultrapassado), os biólogos descobriram o alfabeto de uma linguagem verdadeiramente universal da vida, dentre inúmeras outras relevantes descobertas na área da saúde e da tecnologia, principalmente. No entanto, hoje, cada vez mais compreendemos que a visão fragmentada do mundo é doentia (CAPRA, 2006).

O domínio de uma única racionalidade atrofiou a compreensão, a reflexão e a visão (MORIN, 2002). O grande paradoxo apontado pelo autor se dá no choque entre avanços gigantescos nos mais variados campos da técnica e a cegueira causada pela segmentação dos saberes. Já não se aprende “o que está tecido junto” (MORIN, 2002, p. 45).

Desde meados do século XX, grupos de estudiosos tomaram forças para dizer ao mundo sobre modos diferentes de ver e fazer ciência (e de pensar o homem e o mundo), numa perspectiva que busca integrar os saberes, tanto as partes como as totalidades são relevantes.

A partir do entendimento do mundo enquanto sistema auto organizado, cujos componentes estão interligados e são interdependentes, várias teorias surgiram neste novo paradigma, que visa à (inter)conexão, à (re)ligação dos conhecimentos do homem, a saber: a

teoria geral dos sistemas; a Teoria Cibernética; a Teoria de Prigogine; Teoria do Caos; Teoria do Laser; a Teoria da Autopoiese ou Autocriação; a Teoria da Complexidade; dentre outras.

O que mais nos importa aqui é a Teoria da Complexidade, uma vez que foi altamente relevante para o desenvolvimento de conceitos educacionais. Segundo Sommerman (2006), foi fundamental para a emergência da abordagem teórico-metodológica transdisciplinar.

Novos modelos de pensar o homem, o mundo e a ciência sempre surgirão. Primeiramente, porque estamos em constante movimento, tal qual a ideia de *perpetuum mobili*. Depois porque, dentro desse movimento constante, somos transformados no mundo e pelo mundo. Concordamos com Capra (2006) em dizer que nossas crenças e valores mudam. E mudam através dos tempos e dos espaços que criamos. Espaços que ultrapassam a dimensão física que conhecemos – como o espaço cibernético, por exemplo.

Vale ressaltar que esses ‘modelos de pensar’ são paradigmas, entendidos por Thomas Khun (2003) como realizações científicas universalmente conhecidas. O autor diz ser o paradigma científico uma constelação de realizações, concepções, valores e técnicas que são transformados por meio de rupturas, gerando novos paradigmas - instrumentos que orientam as novas direções e dão sustentação às novas argumentações. A rejeição de um paradigma é sempre a decisão por aceitar simultaneamente outro, uma vez que a não substituição por outro paradigma implica rejeição da própria ciência. ‘Paradigma’ nada mais é que um ponto de vista que tomamos como base para nossos valores e para nossas concepções de mundo de homem e ciência. É a compreensão de dado aspecto social sob um ponto de vista historicamente construído².

Os grandes modelos fundadores de paradigmas podem ser visto como evolução e como involução do pensamento, vai depender do observador, afirma Sommerman (2006). O paradigma emergente atual ou a perspectiva da transdisciplinaridade, como diz esse autor, procura levar em conta os aspectos evolutivos e involutivos, ou seja, o que há de positivo e negativo nas mudanças paradigmáticas e epistemológicas. Considerar o negativo pode representar a conjugação das partes com o todo, exercício desafiador para os que arriscam buscar as lentes da transdisciplinaridade.

Em resumo, os modelos de Ciência parecem nascer a partir de ideias centrais (ou princípios) desenvolvidas por grupos de pessoas que comungam de lentes semelhantes. A força dessas ideias esta na repetição delas por um grupo de pessoas que criticamente reflete, que tece uma teia de considerações, gerando princípios básicos de um modelo que nasce, assim, a partir de ideias que se entrecruzam, que se interligam de alguma maneira e dizem ou

² Como nos lembra Leonardo Boof – “todo ponto de vista é a vista de um ponto”, em **A águia e a galinha** (1997).

(re)dizem saberes. Nada se cria de tão novo, tudo se transforma num outro sentido, a partir de novas e outras percepções sobre o mundo que nos cerca, principalmente, sobre as coisas do mundo que nos incomodam. Nesse sentido, Tronca (2006, p. 9) adverte que:

Os saberes deverão escapar ao pensamento mutilado e mutilador, para ascender aos paradigmas complexos, alimentados por ambiguidades, contradições e incertezas. Um espaço intermediário deverá desenvolver-se e, ao mesmo tempo em que afasta os polos distintos, os aproxima, fazendo-os retroagir, estabelecendo ligações entre os elementos contraditórios.

3 NOVA FORMA DE PENSAR O MUNDO E A VIDA

O mundo pode ser visto como um texto, como um jogo, como um palco ou, ainda, uma autobiografia. Todas essas imagens pressupõem mudanças de cena, roupagem modelada à época e ferramentas novas, forjadas para lidar nessas novas situações. É tempo de promovermos a ‘situação comunicativa’ entre os seres sociais e considerarmos todos os tipos de vida e inter-relação no planeta, diz Boaventura Santos (2006). É tempo de educar nosso olhar e nos voltarmos para o ‘ecológico’, ou seja, à interligação e à conexão dos conhecimentos, à imagem da teia/sistema/rede.

Mas como fazemos para enxergar além das partes se a “mínima flutuação da nossa percepção visual provoca rupturas na simetria do que vemos” (BOAVENTURA SANTOS, 2006, p. 19)? O que entendemos como adequado ontem já não é hoje. Paradigmas são postos à prova e nascem outros pela necessidade que sentimos de nos adequar ao nosso mundo atual.

Mundo de crises e de transformações expressas (na tecnologia, na economia, na política). Mundo onde, a cada minuto, crescem as problematizações acerca da vida (JAPIASSU, 2006; MORAIS, 1997; CAPRA, 1996; 2006, MORIN, 2002; 2008; LATOUR, 2004; BAUMAN, 2001; 2007).

Vivemos num tempo e espaço em que os sólidos parecem estar se dissolvendo. Parece-nos que tudo está em xeque - nossas crenças, nossos saberes, as instituições, etc. Tudo que é sólido se desmanchar no ar³! Estamos num mundo fluído, onde não há lugar para os sólidos (ou para nada que se cristaliza, que não se põe em movimento).

A metáfora da fluidez para Bauman (2007) talvez seja o que melhor represente tantas rupturas e transformações do presente. Para o autor, os fluidos não fixam o espaço nem prendem o tempo. Antes, movem-se facilmente, escorrendo / transbordando / filtrando sua liquidez familiar.

³Referência à obra de Marshall Berman, intitulado **Tudo que é sólido se desmancha no ar – a aventura da modernidade**.

Essa nova ordem mundial leva-nos à perda das raízes e à convivência com as ‘incertezas’. Já não existem fronteiras entre os países, o Mercado é o regulador das sociedades. A ideia de sistema fechado, a visão disciplinada já não vale mais. Tudo está sendo dissolvido.

Mercados, mercadorias, moedas, capitais, empresas, projetos, tecnologias, tudo se desenraíza, desloca-se além das fronteiras, das línguas, das bandeiras, das moedas e das tradições à procura de um espaço global. Da noite para o dia, formam-se novas estruturas de poder econômico, político e social que parecem flutuar sobre Estados e fronteiras, grupos e classes, movimentos sociais e partidos políticos (MORAIS, 1997, p. 125).

Capra (1966) afirma que estamos num momento de crise de percepção, crise emocional e existencial. Temos a imagem de homem como um ser fragmentado, em transformação. Para o autor, partindo do pensamento sistêmico, a metáfora do conhecimento como um edifício está sendo substituída pela imagem de rede/teia; a visão bidimensional é reduzida, por isto estamos em busca por considerar as outras partes, talvez componente de uma terceira dimensão.

Desejamos o ser integral de outrora, mas estamos imersos numa sociedade neoliberal, na qual paira o sufixo “ismo”: individualismo, consumismo, fetichismo. Nossos deuses já não são divinos, são terrenos e podem ser comprados, como nos lembra o romance Deuses Americanos, de Neil Gayman (2002). Fato é que vivemos numa ‘contradição’ e ‘incerteza’ que nos dão a certeza de termos de ressignificar/recontextualizar nosso saber-ser e saber-fazer, inclusive na docência. E esse repensar tem de ser sob as luzes da complexidade.

Não temos mais a sensação de integridade e equilíbrio em nossas culturas, segundo Capra (2006). Criamos em nossas culturas modos de vida que não são sustentáveis. Com o crescimento excessivo da tecnologia, como em tempo nenhum visto, criou-se um ambiente onde a vida se tornou física e mentalmente doentia.

Ar poluído, ruídos irritantes, congestionamento de tráfego, poluentes químicos, riscos de radiação e muitas outras fontes de estresse físico e psicológico passaram a fazer parte da vida cotidiana da maioria das pessoas. [...] Além dos riscos para a saúde que podemos ver, ouvir e cheirar, existem outras ameaças ao nosso bem-estar que podem ser muito mais perigosas, porque nos afetarão numa escala muito maior, no espaço e no tempo. A tecnologia humana está desintegrando e perturbando seriamente os processos ecológicos que sustentam nosso meio ambiente natural e que são a própria base de nossa existência. Uma das mais sérias ameaças, quase totalmente ignorada até recentemente, é o envenenamento da água e do ar por resíduos químicos tóxicos (CAPRA, 2006, p. 227).

Criamos um pandemônio de complicações ambientais que podem limitar nossa sobrevivência no planeta (JAPIASSU, 2006). Esses acontecimentos refletem no ‘ser’ e ‘fazer’

do docente, que já não deve ser um mero transmissor de seus saberes disciplinares, uma vez que estão inseridos nesse mundo social, político e econômico.

No entanto, como podemos entender alguma coisa se tudo está interconectado entre tantos fios complexos? Para analisarmos uma parte, temos de entender todas as outras? Como devemos olhar os saberes relevantes aos docentes de hoje?

Para Capra (1966), o que torna possível converter a abordagem sistêmica numa ciência é a descoberta de que há conhecimento aproximado. No novo paradigma, é reconhecido que todas as concepções e todas as teorias científicas são limitadas e aproximadas. “A ciência nunca pode fornecer uma compreensão completa e definitiva” (CAPRA, 1966, p. 49).

As novas concepções da física têm gerado profunda mudança na visão de mundo da sociedade. Algumas ‘verdades’ já não o são: o universo já não é tido como sistema mecânico composto por blocos de construção elementares; o homem é mais que uma máquina; a noção de progresso é questionada e a crença de que a mulher ocupa uma posição inferior na sociedade (devido a uma suposta lei básica da natureza) não passa de um mito. Com as mudanças nas visões do que somos, tem-se considerado a perspectiva ecológica (CAPRA, 1966), na qual o mundo é ‘um todo integrado’.

A terminologia ‘ecológico’ tem estado presente nos nossos meios sociais ultimamente e remete a uma nova visão de mundo, ideia que está presente, até mesmo, na publicidade de diversos produtos vendáveis hoje. ‘Ecológico’ remete a uma escola filosófica, fundada por Arne Naess, um movimento popular global conhecido como ‘ecologia profunda’. Nesse paradigma, consideram-se todos os seres vivos como partes interconectadas e interdependentes. Os seres humanos são apenas um fio particular de uma teia da vida (CAPRA, 1966).

A teia da vida, título da obra de Capra (1996), traz uma epígrafe que revela o cerne do pensamento ecológico:

Isto sabemos,
Todas as coisas estão ligadas
Como o sangue
Que une uma família...

Tudo o que acontece com a Terra, acontece com os filhos e filhas da Terra.
O homem não tece a teia da vida;
Tudo o que faz à teia,
Ele faz a si mesmo. (TED PERRY, inspirado no **Chefe Seattle**)

O paradigma ecológico que Capra (1996; 2006) traz tem sido difundido em meio às diferentes áreas do conhecimento. Ecológico se tornou uma metáfora utilizada nos mais

variados nichos sociais (especialmente para a publicidade de produtos vinculados a marcas que se filiam à ideia de sustentabilidade). No meio científico, hoje, muitos estudiosos utilizam a metáfora do ‘ecológico’ remetendo-se às ideias do paradigma emergente; David Barton diz sobre a ecologia da escrita e Bruno Latour fala sobre a política ecológica, para citar alguns. O que nos mostra que diferentes áreas do conhecimento buscam desenvolver outras formas de observar e conceber o que nos cerca.

Edgar Morin utilizou-se dessas propostas integradoras para pensar a Educação. O autor denomina os novos modos de entender o mundo como paradigma de complexidade. Desenvolveu a teoria da complexidade, a ideia do pensamento complexo, que nos interessa entender mais de perto.

A partir da palavra *complexus* – que significa o que foi tecido junto - a complexidade é entendida pelo autor como palavra que “só pode exprimir nosso embaraço, a nossa confusão, a nossa incapacidade de definir de maneira simples, de nomear de maneira clara, de pôr ordem nas nossas ideias” (MORIN, 2008, p. 7).

Para o autor, complexidade é, antes de mais nada, desafio e não resposta. É a união dos processos de simplificação, ou seja, da seleção, hierarquização, separação e redução. É a alternativa entre o pensamento redutor que só vê os elementos e o pensamento globalista que só vê o todo. É a união entre a unidade e a multiplicidade (MORIN, 2002). A complexidade é como a trama de um tecido, na qual há relações de interdependência entre as partes e o todo, o todo e as partes e as partes entre si.

Morin (2008) diz que o termo nasceu na área da física, no século XX, em meio à relação complexa entre o observador e o observado. Num primeiro momento, complexidade referia-se a um fenômeno quantitativo - a extrema quantidade de interações e de interferências entre um número muito grande de unidades, como o número de células num organismo. No entanto, mostra que a complexidade é mais que isso, compreende também as incertezas, as indeterminações e os fenômenos aleatórios. Complexidade tem sempre contato com o acaso, para o autor. Mas não se ‘reduz’ à incerteza. Esta no seio de sistemas ricamente organizados. Organização que se dá em meio à desordem e à auto-organização.

A busca por compreender a complexidade é algo imprescindível para a sociedade em que vivemos hoje, quer seja para entendermos a esfera familiar, escolar ou outra esfera parte de nossas vidas. Os variados ‘letramentos’⁴, de que fala Street (1984), remetem-nos à noção

⁴ O conceito de ‘letramento’, mobilizado nas áreas da Educação e da Linguística Aplicada, constitui-se num fenômeno social complexo, uma vez que, segundo Soares (2008), abrange uma vasta gama de conhecimentos, valores, usos e funções sociais diretamente ligadas com a leitura e a escrita.

de complexidade. O pensamento por meio do prisma da complexidade é hoje uma necessidade.

Essa necessidade consiste em exercer um pensamento capaz de tratar o real, de dialogar e de negociar com ele, conforme as ideias apresentadas Edgar Morin e recontextualizadas por nós no Quadro 1 adiante. Nesse processo, é preciso conhecer as ilusões que nos distanciam do pensar complexo.

QUADRO 1 – Ilusões e o pensamento complexo de Edgar Morin

ILUSÕES	PENSAMENTO COMPLEXO
Crer que a complexidade elimina a simplicidade.	O pensamento complexo integra o mais possível os modos simplificadores de pensar, recusando as reduções unidimensionais.
Confundir complexidade e completude.	Aspira ao conhecimento multidimensional. Embora leve em conta o princípio da incerteza e da incompletude, ambiciona dar conta das articulações entre domínios disciplinares, quebrados pelo pensamento disjuntivo / reducionista.

Fonte: Míriam Martinez Guerra, 2012.

Quando Morin (2008, p. 83) diz que “é preciso ver a complexidade onde ela parece em geral ausente”, e dá o exemplo da vida cotidiana como algo complexo, ele está nos dizendo para apurarmos nossos modos de ver/perceber. Não foi a partir de novos desenvolvimentos científicos que nasceu a complexidade. A complexidade sempre existiu, a ‘educação do olhar’ faz com que ela seja efetiva em nós e por nós.

Morin (2008) diz sobre três princípios inter-relacionados: o princípio dialógico, a recursão organizacional e o hologramático, explicitados no Quadro 2 abaixo, que facilitam nosso treino do olhar, ao pensarmos a ‘complexidade’:

QUADRO 2 – Três princípios em Edgar Morin

DIALÓGICO	RECURSÃO ORGANIZACIONAL	HOLOGRAMÁTICO
Entendido como uma relação entre elementos antagônicos e complementares como, por exemplo, a relação entre o DNA e os ácidos aminados, ou seja, a união entre um elemento estável que visa à reprodução e de elementos instáveis que objetiva à	A recursão organizacional refere-se ao processo em que os produtos e os efeitos são simultaneamente causa e produtores daquilo que produziu. Tal qual o trabalho de movimento contínuo do remoinho ou dos indivíduos e suas interações na sociedade. Ambos se constituem produtos e produtores de seu meio. Sermos indivíduos sociais significa	O princípio hologramático diz que a menor parte de uma imagem representa quase a totalidade de sua informação; cada célula do organismo carrega consigo a essência (material genético) de que a constitui. Este princípio refere-se tanto ao mundo biológico quanto sociológico. Desde a

<p>sintetização de proteínas. Ambos trabalham num contínuo processo de reconstituição celular, ocupam o mesmo contexto (o interior de uma célula, o todo) e se interdependem para existir. Há ligação / comunicação entre as partes e o todo, em meio a ordem e a desordem. Não é um processo linear ou tranquilo.</p>	<p>estarmos numa sociedade, termos uma cultura, uma linguagem, saberes e letramentos variados. A recursão rompe com a ideia linear entre causa/efeito ou de produto/produtor, tudo o que é produzido volta sobre o que produziu num ciclo ele mesmo autoconstitutivo, auto-organizador e autoprodutor .</p>	<p>mais tenra idade o <i>todo</i> da sociedade é por nós internalizado; aprendemos conceitos culturais próprios do meio em que vivemos. De certo modo este princípio remete a fala de Blaise Pascal (séc. XVII), citada por Morin (2008) – Não posso conceber o todo sem conceber as partes e não posso conceber as partes sem conceber o todo - e esta ligada à ideia recursiva porque o conhecimento das partes é adquirido ao regressar sobre o todo e é dialógica devido à interdependência da existência das partes para compor o todo. Assim o todo esta na parte que esta no todo.</p>
--	---	---

Fonte: Míriam Martinez Guerra, 2012.

A partir desses princípios, e de outros que aqui não citados, notamos que o desafio da complexidade passa pelos ‘sentidos’ humanos, em especial pela visão. Visão que nos permite observar o nosso mundo e os fenômenos que nele ocorrem, parte da tessitura de nossa historicidade. Morin (2008) alerta-nos que a complexidade, no entanto, não é um fundamento e sim um princípio que regula nossa visão das coisas do mundo; do que é ‘enorme’ e do que ‘escapa’ ao estabelecido por normas.

Ao exercitarmos o pensamento no viés da complexidade, poderemos entender melhor o ser humano de hoje, compreendido como complexo, bipolarizado e situado num mundo repleto por contradições. Se somos *homoscomplexus*, como diz Morin (2002), temos de conceber conceitos que dialoguem com essa figura de homem e de mundo que nos é apresentada. Pensar a complexidade implica renascer num paradigma que é ecológico, emergente, fortalecido no nosso século XXI.

Em caminhos semelhantes, segue Morais (1997), dizendo que a cosmovisão quântica nos traz uma compreensão do mundo mais sistêmica, uma vez que enfatiza o todo e não as partes. Apresenta a necessidade de os homens desenvolverem uma visão ou percepção ecológica, ou seja, entender que, no mundo (e na vida), tudo está cheio de energia em movimento e dentro de um sistema que é vivo e aberto. Essa nova percepção, segundo a autora, levará o homem a modificar seus valores e adentrar num novo sistema ético (uma nova consciência), especialmente, na esfera social e científica.

Nesse novo contexto, o conhecimento é produzido em meio ao fluxo de energia, em meio à criatividade e o acidente, a ordem e a desordem, uma vez que “tudo está conectado, envolto na multiplicidade de causas que aparecem no relacionamento dos fenômenos do mundo físico” (MORAIS, 1997, p. 136). Mundo imprevisível, onde tudo se liquefaz.

Se nesse paradigma emergente, o *homo é complexus*, constituído de corpo, mente, sentimento e espírito (MORAIS, 1997), e dotado de inteligências múltiplas, em crescimento constante, então, necessita construir letramentos ao longo da vida. Necessita desenvolver o autoconhecimento para se relacionar no seu contexto (sócio)cultural.

Autoconhecer-se, para Morais (1997), remete ao senso do ‘eu’. Na perspectiva bakhtiniana, a autoconsciência implica mudança de posição da personagem social devido à descoberta de sua inteireza, no qual o ser humano se (auto)descobre em vários “eus”, podendo se autorrevelar livremente. Nesse processo em que há presença de diversas ‘vozes sociais’ (MEY, 2001), existe uma consciência ativa e isônoma em relação ao ‘outro’. O eu se vê no outro e o outro pode ser eu. “Descobre o homem no homem” (BAKHTIN, 2008, p. 60), adentra um espaço dialógico e polifônico. Essa presença do ‘eu’, para Morais (1997), faz o homem ou a mulher, transforma, liberta e transcende.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os acontecimentos do mundo de crises, transformações tecnológicas e conceituais refletem no Ser docente, transformando sua percepção sobre o mundo e modificando suas ‘maneiras de fazer’ (CERTEAU, 2011) no ambiente de trabalho. O que clarifica a urgência de o educador(a) ‘dever ser’ mais que transmissora de saberes disciplinares/escolares.

Os educadores estão inseridos num contexto social no qual o que perpassa por eles, em seu mundo, pode refletir no ato de ensinar. Portanto, é necessário que os educadores busquem ‘letrar-se multiplicadamente’, ou seja, é necessário que construam novos saberes (formais e não formais). Diversos saberes devem ser agregados ao movimento contínuo que consiste as práticas de letramento dos professores, quer sejam os conhecimentos voltados às novas tecnologias ou os conhecimentos próprios da experiência.

O conjunto de saberes necessários aos educadores, ou seja, o letramento dos professores dessa nova era, compreende a ‘revisitação’ de suas crenças, atitudes e valores. Compreende buscar olhar para o mundo, para o homem e para a educação por meio das lentes do paradigma emergente ou ecológico. Compreende conhecer os caminhos pelos quais a

ciência vem atravessando e as necessidades de transformações nos ‘modos de fazer e ser’ na prática de seu trabalho.

Esse letramento dos professores, por meio de reflexões críticas sobre si e seu fazer, permitirá ampliar a noção do ‘lugar’ que ocupa e da relevância de seu trabalho no mundo educacional e social de hoje. Permitirá ainda reforçar a ideia pela busca do pensamento complexo, em detrimento do pensamento simplificador. Pensar complexamente já se tornou imprescindível ao educador desse novo milênio, em qualquer nível de ensino.

No paradigma educacional emergente (MORAIS, 1997), a professora é alguém que desempenha a visão ecológica do mundo, busca estabelecer relações entre os saberes formais (disciplinares / curriculares) e não formais (experenciais). Entende que as ‘partes’ formam o ‘todo’ e que o ‘todo’ pode ser maior ou menor que as partes. A ‘formação ecológica’ (ou integradora de saberes) dos professores corresponde ao ‘letramento’ necessário para atuar profissionalmente no magistério e no mundo complexo atual, permeado por usos da escrita e da leitura.

No cotidiano, profissionais docentes articulam diversos saberes, em meio a tantas atividades que envolvem o ato de ensinar e de se constituir SER docente num contexto de alta complexidade, como o da escola de nosso tempo. Tempo de crises institucionais, por um lado, e de esperança por uma educação inter/transdisciplinar, pelo outro lado. E em meio ao caos e a incerteza, os docentes criam estratégias para driblar os percalços presentes nas situações de entremeios⁵, ao mesmo tempo em que produzem e integram diversos saberes.

Nesse contexto, o ato de pensar complexamente se faz urgente. O exercício do pensamento complexo voltado aos saberes docentes pode ter início ao nos basearmos no *princípio dialógico*, que é percebido pela relação de interdependência entre os diferentes saberes. E no princípio hologramático, ou seja, uma situação corriqueira no cotidiano do professor pode vir a representar o contexto maior que é o trabalho docente. Nesse holomovimento entre saberes, processo de letramento do professor o desempenho de seu trabalho é evidenciado o princípio recursivo. Este ocorre entre a atuação dos professores, enquanto reprodutores do saber disciplinar, por exemplo, e o que eles produzem como conhecimento, como o *lidar* com as diversas situações presentes no cotidiano escolar (lidar

⁵A palavra ‘entremeios’ refere-se ao conceito construído por Guerra (2012), na dissertação intitulada **Percursos de professoras de línguas nos primeiros momentos do fazer no magistério – entre práticas de letramento, saberes e alguns entremeios**. Entremeios são compreendidos como saberes não-formais, constituídos a partir de elementos humanos e não humanos diretamente ligados às práticas de linguagens cotidianas do professor e a burocracia institucionalizada no âmbito escolar, tais como os ruídos, os espaços, os sentimentos, as relações assimétricas, dentre outros elementos mapeados no contexto escolar. Esses saberes estão vinculados aos percursos vivenciados no caminhar docente, uma ‘parte’ que compõe o letramento do professor (o ‘todo’).

com os ‘entremeios’). Esse lidar com as diferentes situações constitui-se num ‘saber-fazer’ na docência.

Esse ‘saber-fazer’ requer múltiplas articulações na prática docente. Articulações que fazem dos professores “um grupo social e profissional cuja existência depende, em grande parte, de sua capacidade de dominar, integrar e mobilizar tais saberes enquanto condições de sua prática” (TARDIF, 2002, p. 39).

Por fim, entre tantas mudanças no mundo e nas concepções teóricas e metodológicas que atingem diretamente a escola e o fazer docente, temos de buscar entender os saberes mobilizados nas práticas das docentes como algo capaz de contribuir para a formação acadêmica do professor de amanhã, cada vez mais inserido em situações que compreendem letramentos variados e que exigem a prática do pensamento complexo. Exigem concepções teóricas e metodológicas que dialoguem com a abordagem ecológica, que considere o ‘contexto’ como ‘parte’ que compõe determinada relação situacional.

SCIENCE CONCEPTIONS IMPLICATIONS FOR THE TEACHER’S KNOWLEDGES

ABSTRACT

In this paper, by the theoretic-methodological voices from the Education and the Applied Linguistics areas, we intend to refer to the complex web that implies the concepts of man, world and science where they are interconnected with paradigms based in different times-spaces. These comprehensions reflect in the ways of how the knowledge about teaching has been built. In actual teaching and learning context, inside of many knowledge built by the teaching professional, seems to be urgent that the teacher’s literacy starts to comprehend the complex think how a relevant part of the teacher’s knowhow inside of the situated context that is your work place.

Keywords: Paradigmatic changes. Complexity. Teacher’s literacy.

REFERÊNCIAS

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

BAUMAN, Z. **Modernidade líquida**. Trad. Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

_____. **Tempos líquidos**. Trad. Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.

BOAVENTURA SANTOS, S. **Um Discurso sobre as Ciências**. São Paulo: Cortez, 2006.

CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1996.

_____. **O ponto de mutação**: a ciência, a sociedade e a cultura emergente. São Paulo: Cultrix, 2006.

CERTEAU, M. **A invenção do Cotidiano**: artes de fazer. Tomo I. 17 ed. Trad. Ephraim Ferreira Alves. Petrópolis: Vozes, 2011.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade**: qual o sentido? São Paulo: Paulus, 2003.

_____. Interdisciplinaridade - transdisciplinaridade: visões culturais e epistemológicas. In: _____ (Org.). **O que é interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2008. p.17-28.

GAIMAN, N. **Deuses americanos**. São Paulo: Conrad, 2002.

GUERRA, M. M. **Percursos de professoras de línguas nos primeiros momentos do fazer no magistério** – entre práticas de letramento, saberes e alguns entremeios. Dissertação (Mestrado em Letras – Ensino de Língua e Literatura) – Programa de Pós-graduação em Letras, Universidade Federal do Tocantins, Araguaina - TO, 2012.

HENRIQUES, E. R. O papel do ponto de vista na leitura de mundo e na ciência, através da história. In: RAMOS, D. V.; ANDRADE, K. S.; PINHO, M. J. (Org.). **Ensino de Língua e Literatura**: reflexões e perspectivas interdisciplinares. Campinas: Mercado de Letras, 2011. p.19-56.

JAPIASSU, H. **O sonho transdisciplinar**: e as razões da filosofia. Brasília: Imago, 2006.

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 7 ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.

LATOUR, B. **Políticas da natureza**: como fazer ciência na democracia. Trad. Carlos Aurélio Mota de Souza. Bauru: EDUSC, 2004.

MELO NETO, J. C. Tecendo uma manhã. In: MELO NETO, J. C. **A educação pela pedra**. Rio de Janeiro: Editora do Autor, 1966.

MEY, J. **As vozes da sociedade**: seminários de pragmática. Campinas: Mercado de Letras, 2001.

MORAIS, C. M. **O paradigma educacional emergente**. São Paulo: Papyrus, 1997.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários para a educação do futuro**. Trad. Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya: revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Introdução ao pensamento complexo**. 5 ed. Lisboa: Instituto Piaget, 2008.

SOMMERMAN, A. **Inter ou transdisciplinaridade?:** da fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre os saberes. São Paulo: Paulus, 2006.

STREET. B. V. **Literacy in theory and practice.** Cambridge: Universidade de Cambridge, 1984.

TRONCA, D. **Transdisciplinaridade em Edgar Morin.** Caxias do Sul: Educs, 2006.